

ПЕРШИЙ ЕТАП ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НА ДНІСТРОВСЬКОМУ ПРОТИПАВОДКОВОМУ ПОЛІГОНІ

Олег Адаменко, Денис Зорін

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
вул. Карпатська, 15, 76019, Івано-Франківськ, Україна, katolrad22@gmail.com*

Після катастрофічного паводка 23–26 липня 2008 р. у долині Дністра (територія Галицького району Івано-Франківської області) Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (ІФНТУНГ) ініціював створення Дністровського інженерно-екологічного науково-навчально-виробничого протипаводкового полігона з центром у с. Маріямпіль. Протягом 2012–2018 рр. студенти-екологи, майбутні магістри під керівництвом авторів виконали перший етап екологічних досліджень на площі 1 460 км² (73 планшети топографічної карти масштабу 1: 10 000): польові екологічні маршрути, відбір проб ґрунтів, поверхневих і підземних вод та їхній аналіз на вміст забруднювальних речовин (важких металів, нафтопродуктів), побудова баз даних та еколого-техногеохімічних карт. В результаті вперше представлені у масштабі 1:10 000 карти четвертинних відкладів, геоморфологічна, ландшафтна, екологічних ризиків затоплення територій та сучасної екологічної ситуації. Розроблено та передано природоохоронним організаціям та органам місцевої влади рекомендації з запобігання негативного впливу катастрофічних паводків на довкілля та безпеку населення.

Ключові слова: повінь, паводок, екологічна безпека, моніторинг довкілля, ландшафти, екологічні ризики.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Унаслідок інтенсивного випадання дощів на річках басейнів Дністра і Прута 23–26 липня 2008 р. відбулись підйоми води на 5–10 м з затопленням великих територій, руйнуванням житлових будинків, громадських споруд, мостів, автомобільних і залізничних доріг, ліній електропередач. За даними гідрометеослужби України, тільки за 12 годин 24–25 липня випало 70–85 мм опадів, за 24 години – 90–120 мм, а на високогір'ї Буковинських Карпат – 100–130 мм. Максимальна кількість опадів випала в басейнах рік Бистриця Солотвинська і Бистриця Надвірнянська в Івано-Франківській області – 140–145 мм.

До зони стихійного лиха зачислено великі території Вінницької, Івано-Франківської, Закарпатської, Львівської, Тернопільської і Чернівецької областей. За даними Держкомводгоспу України, тільки в Івано-Франківській області постраждало 417 населених пунктів, 24 905 житлових будинків, 20 600 га сільськогосподарських угідь, розмито 602,6 км берегів, пошкоджено 100,84 км та зруйновано 25,445 км берегоукріплень річок, зруйновано 10,645 км захисних дамб, пошкоджено та затоплено 347 автомобільних та 416 пішохідних мостів, 664,94 км автомобільних доріг, 24 водозабори; загинуло 19 осіб, з них 5 дітей. З постраждалих районів вивезено 1 032 особи та 280 голів худоби, доставлено

80 т продуктів харчування і питної води. Підтоплено 18 скотомогильників і 3 склади для використання пестицидів та інших отрутохімікатів. Втрачено 70 % площ посівів зернових, а це – 45 млн грн збитків для сільськогосподарських виробників. У Богородчанському районі зрито повністю 10 га лісових насаджень віком 45 років.

Катастрофічні паводки протягом багатьох років наносили великі збитки, на подолання яких витрачали значні кошти з державного і місцевих бюджетів (рис. 1; 2).

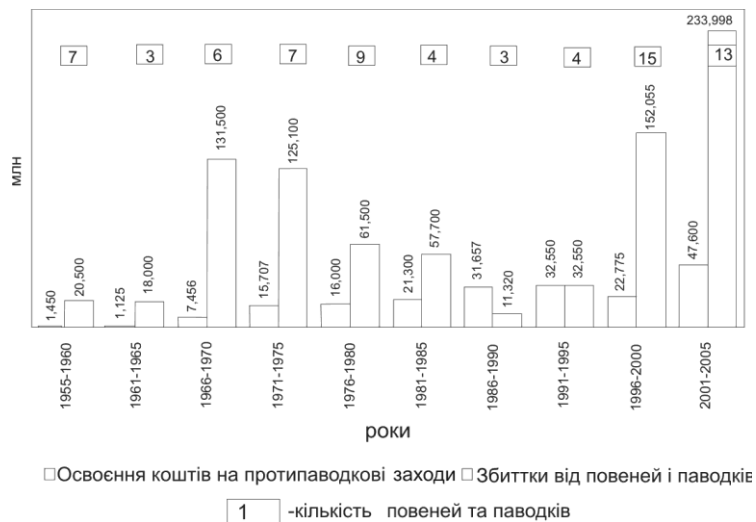


Рис. 1. Освоєння коштів на протипаводкові заходи та збитки від повеней і паводків за 1956–2005 рр.

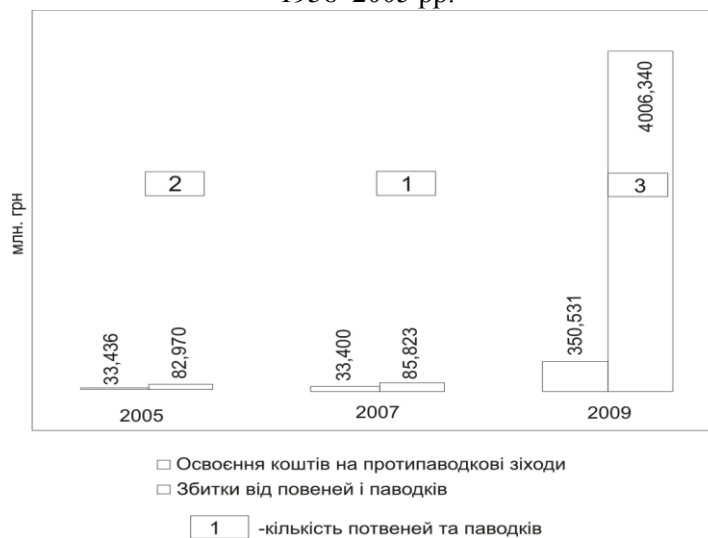


Рис. 2. Освоєння коштів на протипаводкові заходи та збитки від повеней і паводків за 2006–2008 рр.

Подібних ударів водної стихії зазнали інші області. Тому з'ясування причин поведінки, запобігання катастрофічних її наслідків у майбутньому є найважливішим екологічним завданням природоохоронних органів, місцевої влади, науковців, усього населення районів, де можуть відбуватись такі події.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконували у межах програми науково-дослідних робіт ІФНТУНГ за рахунок фінансованих Міністерством освіти та науки України держбюджетних НДР кафедри екології інженерно-екологічного інституту ІФНТУНГ: «Розроблення та запровадження державної системи моніторингу навколишнього середовища (Створення та забезпечення функціонування центру моніторингу довкілля) в Івано-Франківській області» (2006–2008 рр.) (ОБ-2/2008, № держреєстрації 0108U009406), № Д-14-11-П «Розроблення моделей збалансованого ресурсокористування та екологічної безпеки геосистеми в регіоні Українських Карпат» (2011–2012 рр.), № держреєстрації 0111U001360, а також – проекту Івано-Франківської обласної ради за кошти Кабінету Міністрів України «Створення Дністровського інженерно-екологічного полігону для розробки протипаводкових заходів та підвищення екологічної безпеки території Івано-Франківської області» та кафедральної держбюджетної теми «Екологічна безпека територіально-адміністративних одиниць» (2009-2015 рр.), що виконувалась за рахунок основного робочого часу.

Аналіз останніх документів і публікацій, в яких започатковано розв'язання цієї проблеми і на які опираються автори. Паводкова небезпека на території Поділля і Прикарпаття – це періодичне повторення паводків на ріках Дністер і Прут, що спричинене природними кліматичними коливаннями, підсиленими техногенними чинниками. Ризик паводків для довкілля і населення визначається ймовірністю виникнення такої події, помноженої на затрати з ліквідації її катастрофічних наслідків. Отож важливим завданням є не тільки боротьба з наслідками, а й можливість прогнозування паводків та зниження їхньої активності й керованості цим процесом з метою оптимізації природної складової та мінімізації техногенної.

Паводки на ріках Карпатського регіону формуються атмосферними опадами, які тут бувають часто (165–175 днів на рік). Але катастрофічного рівня підйоми води набувають, коли опади перевищують 100 мм на добу [4; 5; 6]. Із літописів та літературних джерел відомо, що паводки на Дністрі фіксували з 1146 р., на р. Тисі – з 1491 р., а на р. Пруті – з 1780 р. [6]. Однак інструментальні спостереження на цих ріках розпочались у середині XIX століття, спочатку епізодично за рівнями підйому води, а потім – і витратами. Систематичні дані є з 1895 р. [6].

У Карпатському регіоні та на Поділлі відбуваються як регіональні, так і локальні паводки. Якщо перші охоплюють весь північно-східний макросхил Карпат, то другі – лише басейни окремих річок. За даними Г. І. Швеця, М. І. Кирилюка та інших авторів [1–5, 7–10], у XX столітті катастрофічні регіональні паводки Карпат відбувались у теплу пору року (червень–серпень) 1911, 1927, 1941, 1955, 1969, 1980, 1998, 2002 і 2008 років на північно-східному макросхилі Карпат, а в Закарпатті паводки спостерігались у холодну пору року (листопад–травень) 1926, 1947, 1957, 1970, 1998, 2002 років. Локальні катастрофічні паводки відбуваються майже через кожні 2–3 роки. Отже, важливо скористатись

історичною та інструментально «завіреною» статистикою, щоби спробувати виявити якусь закономірність періодичності, навіть стохастичної.

Мета і постановка завдання дослідження. Метою роботи є вдосконалення наукових основ підвищення рівня екологічної безпеки територій, що зазнають періодичних екологічних ризиків затоплення катастрофічними паводками.

Для досягнення мети виконані такі **завдання**:

- проаналізовано існуючі системи екологічних оцінок сучасної ситуації та виокремлено не виявлені досі проблеми екологічної безпеки;
- визначено методологію побудови геоінформаційних систем та обрано найінформативніші технології ГІС, ДЗЗ, ІТ для екологічних досліджень;
- обґрунтовано необхідну мережу геоекоекологічних полігонів для стратегічної екологічної оцінки методами аудиту і моніторингу територій з ризиком затоплення катастрофічними паводками;
- проведено на модельній території екологічні маршрути, відібрано проби на аналіз вмісту забруднювальних речовин у різних компонентах природно-антропогенних геосистем;
- виконано аналітичні лабораторні роботи з визначенням забруднень у компонентах навколишнього середовища;
- здійснено комп'ютерну обробку отриманих результатів з використанням ГІС для наповнення баз даних екологічною інформацією та побудовано еколого-техногеохімічні карти;
- виконано історико-геологічний та археолого-літописний аналізи для визначення періодичності прояву протягом історії Землі та історичних етапів її розвитку екстремальних ситуацій, у тім числі катастрофічних паводків;
- теоретично обґрунтовано постійно діючу автоматизовану геоінформаційну еколого-технологічну систему захисту довкілля від катастрофічних паводків та запропоновано необхідний комплекс природоохоронних заходів для територій з метою управління екологічною безпекою.

Об'єктом досліджень є екологічні процеси у довкіллі на територіях прояву катастрофічних паводків на прикладі Дністровської долини.

Предметом дослідження є взаємозв'язки та взаємозалежності між екологічними станами різних компонентів довкілля, що створюють сучасну екологічну ситуацію в умовах швидкозмінного глобального клімату.

Методи досліджень. Теоретичні та методологічні завдання вирішувались з використанням ГІС, ДЗЗ, ІТ технологій стосовно вивчення природно-антропогенних геосистем, за допомогою класичних методів системного аналізу і синтезу, математичної статистики, теорії ймовірностей, екологічної безпеки. Експерименти виконано сучасними методами атомно-адсорбційного, рентгенофлюоресцентного, хромато-графічного, електрохімічного та інших аналізів, з використанням програмного забезпечення Surfer, Mapinfo та ін.

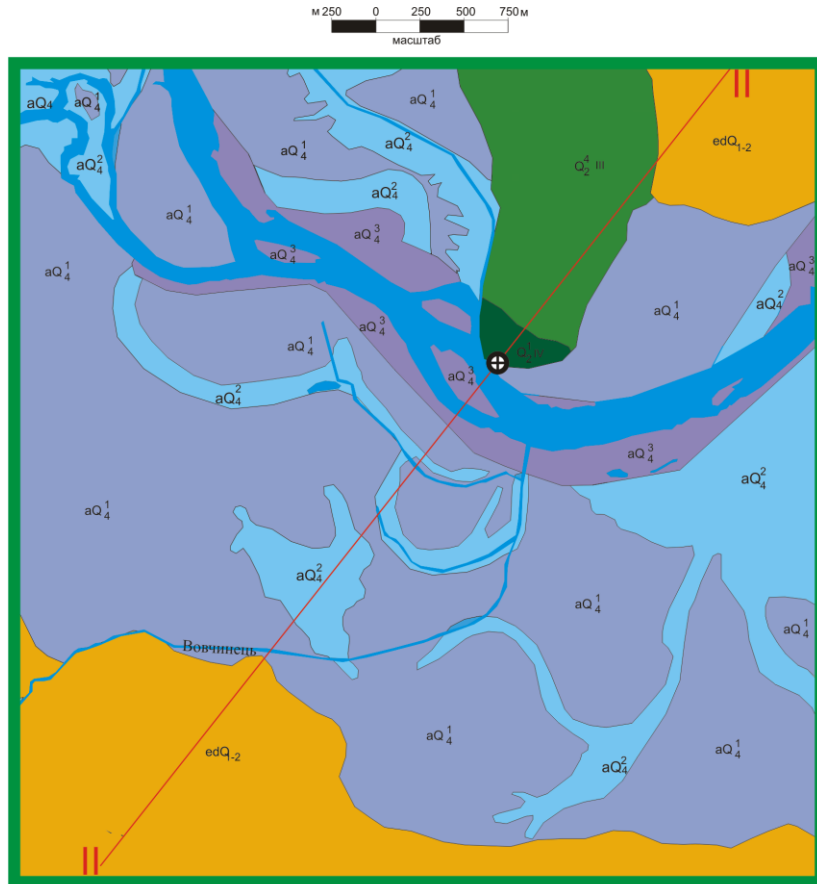
Виклад основного матеріалу. На модельній території Дністровського науково-навчально-виробничого інженерно-екологічного протипа-водкового полігону, що охоплює середню течію р. Дністер з басейнами його приток – річок Тлумач, Бистриця-Надвірнянська, Бистриця-Солотвинська, Луква з Луквицею, Лімниця, Сівка, Свірж, Свіча, Гнила Липа, Бебелка, Горожанка, Золота Липа (загалом 73 планшети топографічної карти масштабу 1:10 000 загальною площею 1 460 км²), виконані екологічні маршрути, відібрані проби на аналіз вмісту

забруднювальних речовин із ґрунтового покриву, поверхневих і ґрунтових вод. Такі дослідження відповідають регіональному екологічному моніторингу, отож автори виконували їх кілька разів: навесні 2003 р., взимку 2003 р., перед катастрофічним паводком 2008 р. і 2015 р. – після паводка. У дослідженнях брали безпосередню участь 52 студенти–дипломники, майбутні магістри та спеціалісти, які виконали магістерські роботи та дипломні проекти і захистили їх з відмінними оцінками ІФНТУНГ, у Краківській гірничо-металургійній академії (Польща), де дипломники отримували другу вищу освіту.

Виконані аналітичні лабораторні визначення вмісту забруднювальних речовин – важких металів Cd, Pb, Cu, Zn, Hg, As та ін., радіонуклідів, CO₂, NO_x, SO_x, нафтопродуктів та ін. – у відібраних 130-ти пробах. Аналізи виконували у науково-навчальній лабораторії кафедри екології електрохімічним методом на приладах ECOTEST та хроматографічним методом на хроматографах, а також у лабораторіях Івано-Франківської обласної СЕС, Держагенції з водних ресурсів Івано-Франківської області та Бюро мінеральних ресурсів Одеського національного університету ім. І. І. Мечникова на атомно-абсорбційному спектрофотографі та рентгенофлюоресцентних аналізаторах. Окрім відібраних авторами та співробітниками і студентами кафедри екології проб, використано також результати аналізів інших лабораторій – Державного департаменту екології та природних ресурсів, Бурштинської ТЕС, Галицького національного природного парку та ін.

Отримані аналітичні результати оброблено з використанням ГІС: побудовано відповідні бази даних, що містять дані зі 130-ти геоекологічних полігонів – точок відбору проб; складено комп'ютерні електронні еколого-техногеохімічні карти за розробленою авторами методикою, з роздільним визначенням природної та техногенної складових регіонального геохімічного фону, просторового розповсюдження техногеохімічних аномалій забруднювальних речовин та їхній ізоконцентрат. Зокрема, визначено забруднення ґрунтів до катастрофічної повені 2008 р. і після неї. Виявилось, що після повені ґрунтовий покрив Дністровської долини «очистився».

Геоінформаційні системи разом з використанням дистанційного зондування Землі з космосу дало змогу авторам оцінити екологічний стан геологічного середовища, геофізичних полів, геоморфосфери, гідро- та атмосфери. Ці абіотичні компоненти природно-антропогенних геосистем, а також екологічний стан біотичних компонентів – ґрунтового покриву, фіто- та зоосфери – використано авторами для побудови нових детальних карт масштабу 1 : 10 000 – геоморфологічної, четвертинних відкладів, ландшафтної, екологічного ризику затоплення долини Дністра катастрофічними паводками та сучасної екологічної ситуації (рис. 3–6). Такі карти необхідні для прогнозування паводків, вдосконалення транскордонної інфраструктури, охорони навколишнього середовища та перспективного планування соціально-економічного розвитку адміністративних областей і районів та об'єднаних територіальних громад.



Автор студент-магістр ПЕ-08-2 Репела Мирослава
 Керівник д.г.-м.н., проф. О.М. Адаменко
Умовні позначення

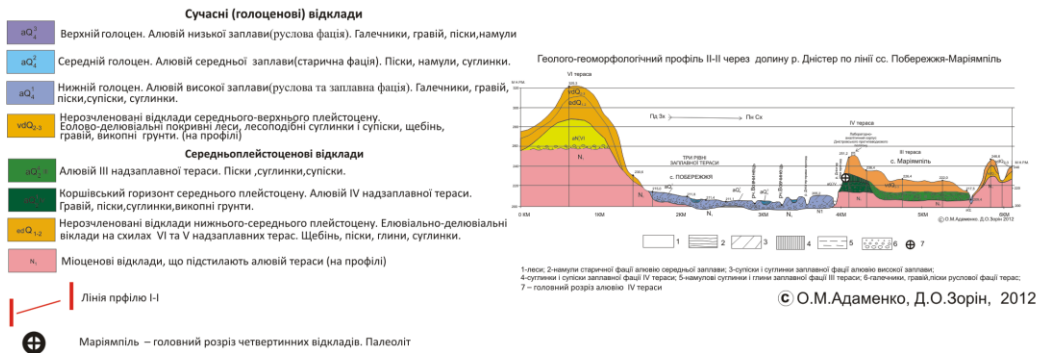
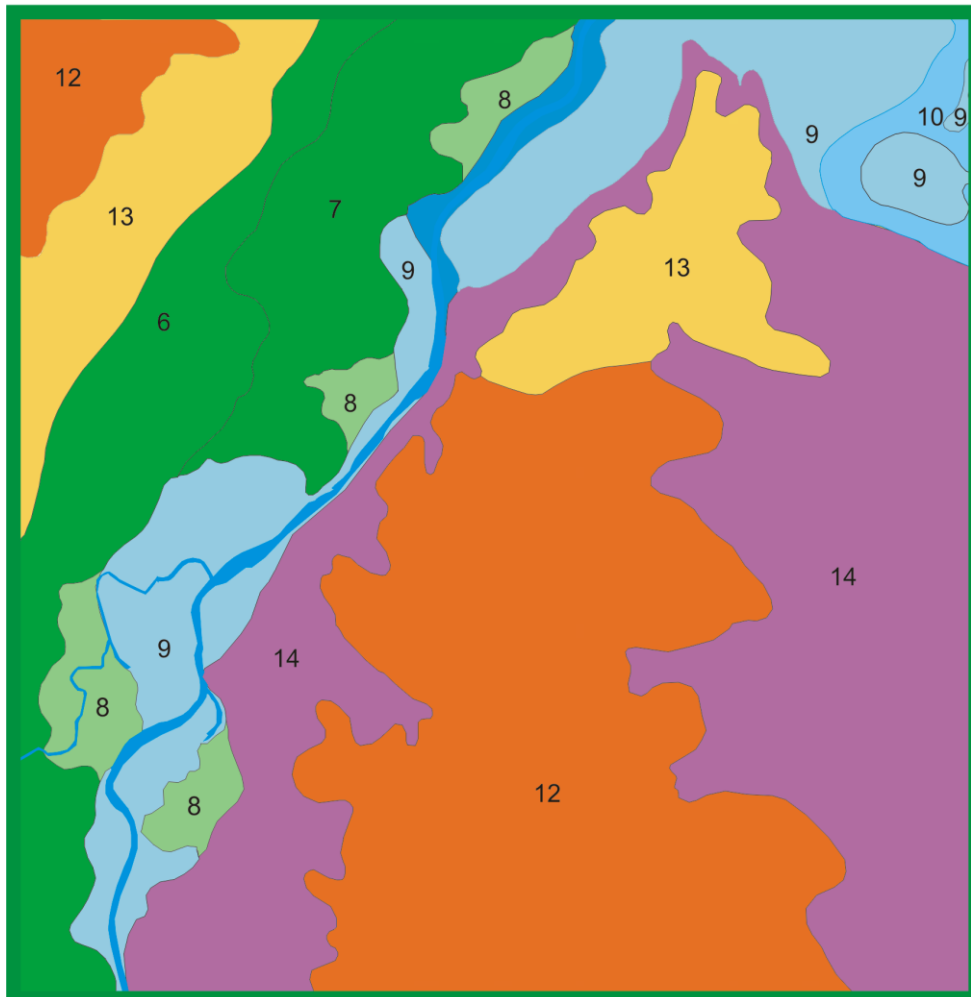
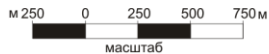


Рис. 3. Карта четвертинних відкладів. Планшет Маріямпіль



Автор студент-магістр ПЕ-08-2 Караванович Христина
Керівник д.г.-м.н., проф. О.М. Адамєнок

Умовні позначення

Передкарпатські ландшафти

Ландшафтні місцевості

- 6** Дуже широкі хвилясті поверхні III надзаплавних терас складені гравійно-піщаним матеріалом, перекриті лесовидними суглинками з різотравно-злаковими луками і чагарниками на чорноземних і дернових ґрунтах
- 7** Хвилясті поверхні II надзаплавних терас складені піщано-гравійним матеріалом. Перекриті лесовидними суглинками з різотравно-злаковими луками і чагарниками на чорноземно-лучних ґрунтах
- 8** Плоскі поверхні I надзаплавних терас складені піщано-гравійним матеріалом. Перекриті лесовидними супісками з різотравно-злаковими луками на чорноземних ґрунтах

Ландшафтні фації

- 9** Дуже широкі плоскі та хвилясті поверхні високіх заплав складені русловими галечниково-піщаним матеріалом та заплавними суглинками і намулами з осоково-різнотравно-злаковими луками і чагарниками на чорноземно-лучних ґрунтах.
- 10** Меандроподібні староріччя середніх заплав складені старичними суглинковими намулами і торфами з осоковими луками на лучно-болотних ґрунтах

Передкарпатські ландшафти

Ландшафтні місцевості

- 12** Випуклі хвилясті глибоко розчленовані поверхні VI надзаплавної (лозової) тераси складені валуно-галечниковим матеріалом, перекриті буро-коричневими глинами і лесовидними суглинками з буково-дубовими лісами на дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтах.
- 13** Хвилясто-горбогірні глибоко розчленовані поверхні V надзаплавної тераси складені гравійно-піщаним матеріалом з валунами і гальками, перекриті лесовидними суглинками з буково-дубовими лісами на дерново-підзолистих ґрунтах.
- 14** Сильно розчленовані спадисті і круті скли VI I V надзаплавних терас складені корінними породами неогену і валуно-галечниковим алювієм терас, перекритими алювіально-делювіальними щеленоватими суглинками з буково-дубовими лісами на дерново-підзолистих ґрунтах. 6,7,8,9,10,11 – ландшафтні місцевості і ландшафтні фації аналогічні Подільським ландшафтам

Рис. 4. Ландшафтна карта. Планшет Побережжя

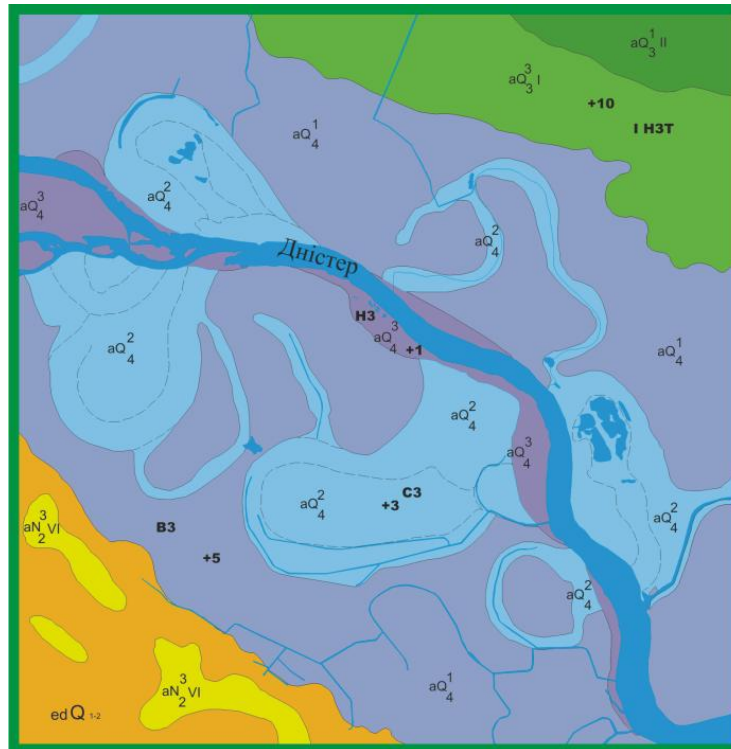


Рис. 5. Чотири етапи затоплення долини Дністра

Виконані історико-геологічний (від народження Землі 4 650 млн р. тому і до сучасності), археолого-літописний (від початку нової ери до сьогодення) та гідролого-метеокліматичний (за інструментальний період спостережень з 1885 р. до 2015 р.) аналізи прояву катастрофічних екстремальних ситуацій (катастрофічних паводків, спекотних періодів, повернення холодів влітку, масового прояву зсувів, селей, картування та ін.), які є наслідком глобальних кліматичних змін, дали змогу авторам, з урахуванням даних зарубіжних та вітчизняних вчених, виявити, що такі зміни відбувались не хаотично, а закономірно, підпорядковуючись певній циклічності, починаючи від 19 циклів Галактичного року (225–250 млн р.), карельського, байкальського, каледонського, герцинського, мезозойського та альпійського тектоно-магматичних циклів (50–30 млн р.), четвертинних льодовикових та міжльодовикових періодів (від 130–140 до 10–20 тис. р.) і закінчуючи 11-річними циклами сонячної активності. Всього виділено 13 порядків кліматичних змін. Відносно періодичності катастрофічних паводків у долині Дністра авторами встановлено:

- повторюваність повеней через 1 рік (звичайні весняні повені);
- через 3–4 роки відбуваються помітно вищі, ніж звичайні щорічні весняні повені, це перший періодичний інтервал – катастрофічна повінь за багато років;
- через 5–6 років – другий періодичний інтервал катастрофічних паводків;

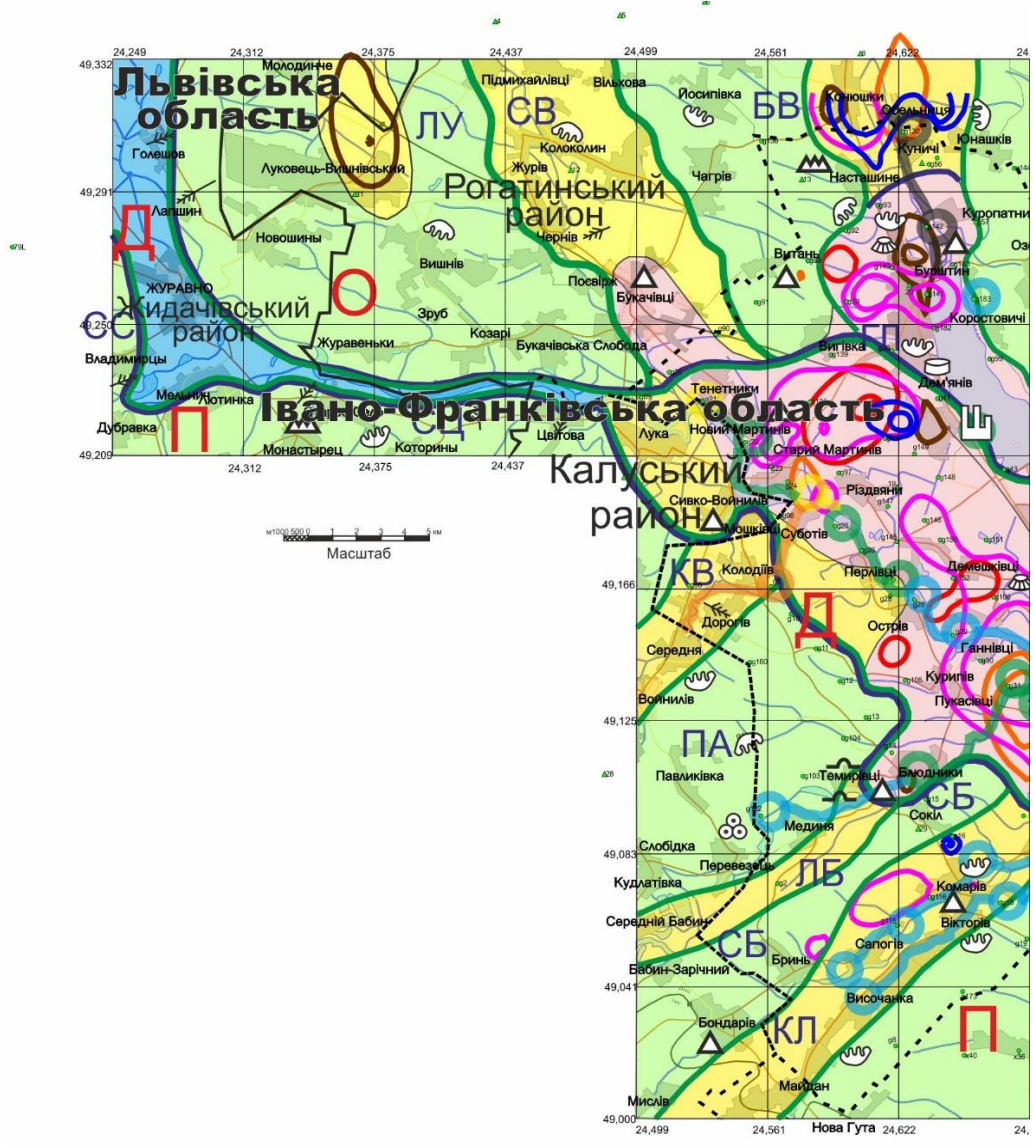






Рис. 6. Карта сучасної екологічної ситуації на території Дністровського протипаводкового полігону





УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ
до Карти сучасної екологічної ситуації на території
Дністровського протипаводкового полігону

Екологічний стан
компонентів природно-антропогенних геосистем







ГЕОЛОГІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

-  Зона Беніюфа-Заварицького-субдукції (підсуву)
Євразійської літосферної плити під Карпатську складчасту систему
-  Неотектонічні розломи, виражені у рельєфі
-  Локальні неотектонічні здвиги (b), напрями напруг стискань (a) та розтягнень (v)
-  Брахіантиклиналі у платформовому чохлі, що проявляються на поверхні неотектонічними підняттями з активізацією ерозійних процесів

ГЕОФІЗСФЕРА

-  Інтенсивні градієнти гравітаційного поля
-  Інтенсивні градієнти магнітного поля


ГЕОМОРФОСФЕРА

-  Ерозійні уступи вздовж крутих берегів річок
-  Карстові лійки та суфозійні западани
-  Карстові озера
-  Зсуви
-  Карстові печери
-  Конуси винесення


ГІДРОСФЕРА

Якісний стан поверхневих вод





Класи і категорії вод за станом їхньої чистоти (забрудненості)	Класи і категорії вод за їхньої станом
дуже чисті (категорія I, клас I)	відмінні (1, I)
чисті і досить чисті (2-3, II)	дуже добрі і добрі (2-3, II)
слабко і помірно забруднені (4-5, III)	задовільні і посередні (4-5, III)
брудні (6, IV)	погані (6, IV)
дуже брудні (7, V)	дуже погані (7, V)

-  Контури розповсюдження аномальних зон СПЗ – сумарних показників забруднення ґрунтових вод нітратами, сульфатами, нафтопродуктами, важкими металами Hg, As, Cd, Pb, Cu, Zn, Ni у 2003 р.


АТМОСФЕРА

-  Контури розповсюдження аномальних зон СПЗ сумарних показників забруднення атмосферного повітря CO₂, NO_x, SO_x, пилом, важкими металами Pb, Cu, Zn, 2003 р.

ПЕДОСФЕРА










-  Контури розповсюдження аномальних зон СПЗ – сумарних показників забруднення ґрунтового покриву важкими металами Hg, As, Cd, Pb, Cu, Zn, Ni, Cr у 2003 р.
-  Контури розповсюдження аномальних зон СПЗ – сумарних показників забруднення ґрунтового покриву у Дністровській долині (до 19-12 м над руслом) до затоплення катастрофічним паводком 23-28.07.2008 р.
-  Те ж саме у 2015 р. після затоплення паводком
-  Контури техногенного забруднення зон важкими металами ґрунтів, атмосферного повітря та ґрунтових вод

ФІТОСФЕРА ТА ЗООСФЕРА


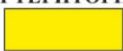






-  Контури Галицького національного природного парку (без внутрішнього зонування)

ТЕХНОСФЕРА

Основні забруднювачі довкілля

-  Бурштинська ТЕС
-  Кар'єри з розробки корисних копалин – мергелів, вапняків, будового каміння, цегельної сировини та ін.
-  Свинокомплекси українсько-данської фірми «Даноша»
- △ Інші промислові та аграрні підприємства
-  Сміттєзвалища побутових та промислових відходів
-  Нафтобази, автозаправки
-  Склади мінеральних добрив та отрутохімікатів
-  Хвостосховища, шламонакопичувачі
-  Залізниці
-  Автомагістралі державного значення

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ТЕРИТОРІЙ

- | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|  | сприятливий |  | задовільний |
|  | фоновий |  | напружений |
- - - - - Контури адміністративних районів
 -  Населені пункти
 -  Гідромережа
 -  Контури адміністративних областей
 -  Геоекологічні полігони, де відбирались проби ґрунтів, атмосферного повітря та ґрунтових вод

ГЕОЕКОЛОГІЧНЕ РАЙОНУВАННЯ

О — Опільська геоекологічна зона

Геоекологічні смуги розсіювання забруднювальних речовин:

ЛУ – Луковецька, БВ – Березівсько-Витанська
ОЗ – Озерянсько-Заливкинська, КН – Кінашівська
ЗА – Загірська, МЯ – Межигірсько-Яблунівська
БТ – Бишівсько-Тумирська, СЗ – Саджівсько-Золотолипська
КД – Коропецько-Дібровська

Геоекологічні смуги концентрації забруднювальних речовин:

СВ – Свіржська, ГЛ – Гнилолипська, УЗ – Уїздська, НА – Нараївська, КХ – Кукільницько-Хохонська
ВМ – Вороницько-Маріямпільська, ГО – Горожанська

Д – Дністродолинська геоекологічна зона концентрації забруднюючих речовин

П – Прикарпатська геоекологічна зона


Геоекологічні зони розсіювання забруднювальних речовин:

СС – Свіча-Стрийська, СЦ – Старосільсько-Цвітова, ПА – Павликівська, СБ – Сокіл-Бондарівська,
ГТ – Галич-Тязівська, ГР – Ганусівсько-Рошнівська
БА – Буківно-Антонівська, ТЛ – Тлумацька

Геоекологічні зони концентрації забруднювальних речовин:

КВ – Колодівсько-Войнилівська, ЛБ – Лімницько-Блюдниківська
КЛ – Крилос-Луквинська, БС – Бистрицько-Єзупільська, БН – Братишівсько-Нижнівська
СМ – Стриганцівсько-Милуванська

 Границі між геоекологічними зонами

 Границі між геоекологічними смугами розсіювання та геоекологічними смугами концентрації забруднювальних речовин

- через 15–20 років – третій періодичний інтервал катастрофічних паводків.

Отже, перший інтервал (3–4 роки) підпорядкований другому (5–6 років) і повторюється двічі протягом другого інтервалу, а другий інтервал (5–6 років), своєю чергою підпорядкований третьому інтервалу (11–15–20, іноді до 33-х років) і повторюється три-чотири рази протягом третього інтервалу. Ці три різнопорядкові хвилі повторюваності катастрофічних

паводків підтверджують дані за інструментальний період (1885 – до сьогодення) метеорологічних спостережень.

Отже, у прогнозуванні паводків є три складові: перша – де вони можуть проявитись; друга – максимально можливий підйом води; третя – коли настане черговий катастрофічний паводок. Перші дві ми можемо прогнозувати, третю – поки що ні.

Висновки. Екологічні дослідження першого етапу (2012–2018 рр.) на Дністровському протипаводковому полігоні дали змогу дійти таких висновків:

- вперше розроблено детальну методологію ГІС для оцінювання екологічного стану та екологічної ситуації природно-антропогенних геосистем, що зазнають впливу катастрофічних паводків;

- визначена етапність проходження катастрофічних паводків відповідно до геоморфологічних рівнів заплавної тераси і першої надзаплавної тераси дає змогу районувати території населених пунктів згідно з паводковою небезпекою;

- запропоновано теоретичні основи автоматизованої інформаційно-виміральної протипаводкової системи;

- реконструйовано історико-геологічні етапи змін клімату Землі від її утворення і досьогодення: на основі археолого-літописних даних відновлено кліматичні коливання за останнє тисячоліття, а за інструментальними метеорологічними спостереженнями – за останнє століття, що дає змогу прогнозувати екстремальні ситуації.

Практичне значення одержаних результатів:

- розроблені ГІС-моделі екологічної безпеки для територій з ризиком затоплення для управлінських і природоохоронних органів, громадських, науково-дослідних та проектних організацій передано Державній екологічній інспекції та Державній службі надзвичайних ситуацій у Івано-Франківській області;

- розроблено і передано населенню Галицького, Городенківського, Калузького, Рогатинського, Тисменицького, Тлумацького районів, а також Агенції з водних ресурсів у Івано-Франківській області рекомендації про захист від катастрофічних паводків;

- основні результати досліджень впроваджено авторами у навчальний процес на кафедрі екології Інженерно-екологічного інституту ІФНТУНГ при викладанні курсів «Екологічна безпека», «Географічні інформаційні системи в екології», «Бази даних екологічної інформації», «Глобальні проблеми в екології», «Стратегія сталого розвитку», керівництві магістерськими роботами, а також при керівництві навчальною картографічною і ландшафтною практикою на Дністровському протипаводковому полігоні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Адаменко О. М., Адаменко Я.О, Абдурагімова Е.Е.* та ін. Програма комплексного протипаводкового захисту долини р. Дністра в межах Прикарпаття // Матеріали 5 наук.-прак. конф. - Київ: НПЦ «Екологія. Наука. Техніка», 2009. – С.20-23.

2. Адаменко О. М., Крижанівський Є.І. Про можливості передбачення та запобігання катастрофічних наслідків паводків на річках Карпатського регіону // Матеріали 5 наук.-прак. конф. - Київ: НППЦ «Екологія. Наука. Техніка», 2009. – С. 17-20.
3. Адаменко О. М., Палійчук М.В. Причини катастрофічних повеней та захист від них у Прикарпатському регіоні // Мат-ли міжнар. конференції «Сталий розвиток Карпат та інших гірських регіонів України», Ужгород, 2010. – С. 151-157.
4. Вишневський П.В. Зливи і зливовий стік на Україні. – Київ: Наукова думка, 1964. – 144 с.
5. Дячук В.А., Сусідко М.М. Паводки в Закарпатті та причини їх виникнення // Український географічний журнал, 1999. – № 1. – С. 33-42.
6. Кирилюк М.І. Водний баланс і якісний стан водних ресурсів Українських Карпат. – Чернівці: Рута, 2001. – 246 с.
7. Лахов В.П. Учет осадков, задержанных лесом, методом дождевания // Метеорология и гидрология, 1938. – № 6. – С. 13-17.
8. Майергакова О. Значение перехвата осадков при решении осадкостокowych отношений и отношений баланса // Конференция по гидрологии Карпат. – Братислава, 1981. – С. 38-41.
9. Хащак М.З. Із історії геоecологічних досліджень на Дністровському протипаводковому полігоні // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування, 2012. – № 2 (6). – С. 119-122.
10. Шпак І.С. Влияние леса на водный баланс водосборов. – Киев: Наукова думка, 1968. – 142 с.

REFERENCES

1. Adamenko O. M., Adamenko Ya. O., Abdurahimova E. E., et. al. (2009). Prohrama kompleksnoho protypavodkovoho zakhystu dolyny r. Dnistra v mezhakh Prykarpattia. *Materialy 5 nauk.-prakt. konf.* (pp. 20–23). Kyiv: NPC Ekologia. Nauka. Tekhnika. (In Ukrainian).
2. Adamenko O. M., Kryzhanivskyy Ye. I. (2009). Prohrama kompleksnoho protypavodkovoho zakhystu dolyny r. Dnistra v mezhakh Prykarpattia. *Materialy 5 nauk.-prakt. konf.* (pp. 17–20). Kyiv: NPC Ekologia. Nauka. Tekhnika. (In Ukrainian).
3. Adamenko O. M., Palijchuk M. V. (2010). Prychyny katastrofichnykh povenej ta zakhyst vid nykh u Prykarpatskomu regioni *Stalyj rozvytok Karpat ta inshykh hirskykh regioniv Ukrainy.* (pp. 151–157). Uzhhorod. (In Ukrainian).
4. Vyshnevskyy P. V. (1964). *Zlyvy i zlyvovyy stik na Ukraini.* Kyiv: Naukova dumka. 144 pp. (In Ukrainian).
5. Dyachuk V. A., Susidko M. M. (1999). Pavodky v Zakarpatti ta pruchyny yikh vynyknennya. *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal, 1,* 33–42. (In Ukrainian).
6. Kuryliuk M. I. (2001). *Vodnyi balans i yakisnyi stan vodnykh resursiv Ukrainykh Karpat.* Chernivtsi: Ruta. 246 pp. (In Ukrainian).
7. Lakhov V. P. (1938). Uchyot osadkov, zaderzhannykh lesom, metodom dozhdevania. *Meteorologia i hidrolohia, 6,* 13–17. (In Russian).

8. Mayergakova O. (1981). Znachenie perekhvata osadkov pri reshenii osadkostokovykh otnoshenij i otnoshenij balansu. *Konferentsia po hidrohologii Karpat*. (pp. 38–41). Bratislava. (In Russian).
9. Khashchak M. Z. (2012). Iz istorii heoekolohichnykh doslidzhen na Dnistrovskom protypavodkovomu polihoni. *Ekolohichna bezpeka ta zbalansovane resursokorystuvannia*, 2(6), 119–122. (In Ukrainian).
10. Shpak I. S. (1968). *Vliyanie lesa na vodnyi balans vodozborov*. Kiev: Naukova dumka. 142 pp. (In Russian).

THE FIRST STAGE OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AT THE DNIESTER FLOOD SITE

Oleg Adamenko, Denis Zorin

*Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,
Karpatska str., 15, 76019, Ivano-Frankivsk, Ukraine, katolrad22@gmail.com*

After a catastrophic flood in July 23-26, 2008 in the Dniester valley, the Dniester engineering-ecological scientific and production flood ground with the center in the village of Ivano-Frankivsk was established in Ivano-Frankivsk National technical university of oil and gas (IFNTUNG). Mariampol during 2012-2018, environmental students, future masters, under the direction of the authors, carried out the first stage of environmental research on an area of 1460km² (73 planes of topographic maps of scale 1: 10,000): field environmental routes, sampling of soils, surface and groundwater and their analysis on the content of pollutants (heavy metals, petroleum products), the construction of databases on ecological and technogeochemical maps. As a result, for the first time, 1:10 000 maps of the quaternary deposits were presented, geomorphological, landscape, environmental risks of flooding of territories and the current ecological situation. Recommendations for prevention of the negative impact of catastrophic floods on the environment and public safety have been developed and transferred to environmental protection organizations and local authorities.

Key words: flood, high water, ecological safety, environmental monitoring, landscapes, environmental risks.